

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

re Application of:

Atsushi ITO

Serial No.: 10/721,715

Filed: November 25, 2003

Art Unit: Unknown

Examiner: Unknown

Atty. Docket No.: 501558.20008

Customer No.: 026148

INK JET PRINTER HEAD AND
EJECTOR UNIT FOR USE IN THE
PRINTER HEAD

Commissioner for Patent
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

In the above-identified application, applicant submits
herewith a certified copy of the following foreign application
the priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Country:	Application No.	Filing Date:
Japan	2002-342409	November 26, 2002

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this paper (along with any referred to as being attached or enclosed) is being

EXPRESS MAIL NO. EV 304 054 665 US

FACSIMILE

☐ transmitted by facsimile on [date] to the U.S. Patent and
Trademark Office.

☒ deposited with the United States Postal Service as Express
Mail under 37 CFR 1.10 on January 16, 2003 and is addressed
to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313-1450
20231.

Ruth Montalvo

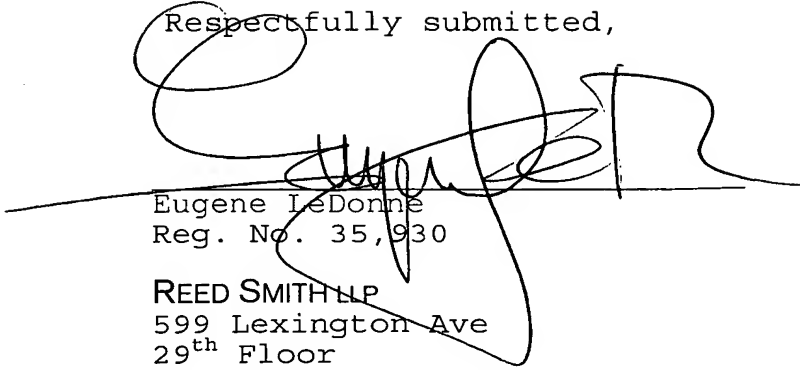
Type Signature Name

(Signature of person mailing paper or fee)

(Signature of person mailing paper or fee)

Acknowledgement is hereby requested.

Respectfully submitted,



Eugene LeDonne
Reg. No. 35,930

REED SMITH LLP
599 Lexington Ave
29th Floor
New York, NY 10022
(212) 521-5402

Attorney for Applicant

20034358-01

US

561,558,20008
10/721,715

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 6 日
Date of Application:

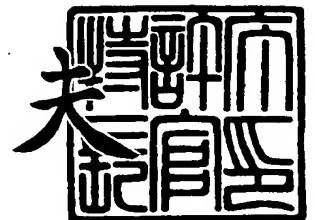
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 2 4 0 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 4 2 4 0 9]

出 願 人 ブラザー工業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



570910.

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 1 7 0 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 20020324B0

【提出日】 平成14年11月26日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B41J 2/045

【発明者】

 【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会
社 内

 【氏名】 伊藤 敦

【特許出願人】

 【識別番号】 000005267

 【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号

 【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079131

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石井 暁夫

 【電話番号】 06-6353-3504

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096747

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 東野 正

【選任した代理人】

 【識別番号】 100099966

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西 博幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018773

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9107610

【包括委任状番号】 0018483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッド及びそのためのヘッドユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面に列状の複数のノズルとこの各ノズル毎の圧力室と前記圧力室を経由してノズルに至るインク流路とを備えたキャビティユニットと、前記各圧力室ごとにインクに噴射エネルギーを付与するアクチュエータとからなるヘッドユニットを、インク供給源から前記ヘッドユニットにインクを供給するインク供給通路を備えた本体フレームに固着してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記キャビティユニットは、前記圧力室及びインク流路を有する流路ユニットと、その流路ユニットに接合されて前記ノズルを有するノズルプレートとからなり、

前記ノズルプレートのノズル列方向両端部位には、治具における第 1 位置決めピンが貫通する一対の第 1 位置決め孔を備える一方、

前記一対の第 1 位置決め孔の近傍には、前記本体フレームの底板に前記ヘッドユニットを複数並設するための治具に突設した第 2 位置決めピンにそれぞれ嵌まる一対の第 2 位置決め孔を備え、

前記流路ユニットには、前記各位置決め孔に連通し、且つ位置決め孔より大径の盲孔を有したことを特徴とするインクジェットプリンタヘッド。

【請求項 2】 前記本体フレームの底板には、前記ヘッドユニットの裏面を支持するための支持部と、該ヘッドユニットの裏面の複数箇所が露出する空所とを備え、該各空所には UV 接着剤等の速硬化性の接着剤を充填してヘッドユニットを固定したことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のインクジェットプリンタヘッドにおけるヘッドユニットであって、前記キャビティユニットを、圧力室が備えられたベースプレートと、インク供給源からのインクが前記圧力室を経由してノズルに至るインク流路を備えた複数枚のプレートとの予め接合した積層体に対して、前記治具における第 1 位置決めピンと、これに嵌まる第 1 位置決め孔とを利用して、前記ノズルが備えられたノズルプレートが後に接合されるように構成した

ことを特徴とするヘッドユニット。

【請求項 4】 前記ヘッドユニットは、1つの前記本体フレームに対して複数個備えられ、それぞれの第2位置決め孔によって、それぞれのノズル列が相互に位置決めされていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電式等のインクジェットプリンタヘッド及びそれに適用するためのヘッドユニットの構成に係り、より詳しくは、ノズル及びアクチュエータを備えたヘッドユニットを組み立て、またそのヘッドユニットを、インク供給通路を備えた本体フレームに精度良く位置決めできる構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

先行技術のオンデマンド型の圧電式のインクジェットプリンタヘッドにおいては、例えば、特許文献1に記載されているように、積層型のヘッドユニットは、多数のノズルを列状に備えたノズルプレートと、その背面に接着剤にて積層され、インク供給タンクに連通する共通インク室としてのインク流路を備えたマニホールドプレートと、前記各ノズルに対応する圧力室を備えたベースプレートと、ベースプレートとマニホールドプレートとの間に介挿され、前記インク流路から圧力室へのインク通路と圧力室からノズルへのインク通路とを備えたスペーサプレートとを積層したものであって、その背面に、前記圧力室ごとに歪みエネルギーを付与して圧力室内のインクをノズルから噴出させるようにしたアクチュエータを接合して構成されている。

【0003】

そして、このヘッドユニットの複数を、合成樹脂製のヘッドケースの下面の凹所内に接着剤にて固定する。その場合、前記ノズルプレートには、そのノズル列方向の前後両端部位に一对の位置決め孔を穿設し、この一对の位置決め孔を治具に上向きに突出させた一对の位置決めピンに嵌め込んで、前記複数のヘッドユニ

ットの平行状及びその平行間隔を決めて、ヘッドケースに接着固定することが開示されている。

【0004】

ところで、前記ヘッドユニットにおける圧力室やインク流路を備えた複数枚のプレートを予め積層したもの（流路ユニットという）に、前記ノズルプレートを接合する場合に、前記インク流路とノズルとの位置合わせを正確にするため、従来では、前記ノズルプレートに穿設されている上記の一对の位置決め孔を利用していた。

【0005】

【特許文献1】

特開 2002-144590 号公報（段落 0045、図 5、図 6、図 10、図 11 及び図 18 参照）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記一对の位置決め孔を、ヘッドユニットの製作（流路ユニットとノズルプレートとの接合作業）と、ヘッドケースへの取り付け作業との 2 つの作業に対して 2 度使用すると、最初の作業での位置決めピンのと嵌め合い及び抜き取り時に、前記位置決め孔の直径が歪んだり、大きくなってしまいう等して、2 度目にその位置決め孔を別の位置決めピンに嵌合すると、がたついたり、嵌合できなかったりするなどの不具合が生じ、複数のヘッドユニットをヘッドケースに接着固定する際に、ノズルの向きをヘッドケースに対して所定方向に正確に合わせる事が困難になり、また、ヘッドユニットを複数並設させる場合、一方のヘッドユニットにおけるノズル列と隣接する他方のヘッドユニットにおけるノズル列との平行度や間隔の誤差が大きくなり、用紙等の記録媒体に対するインクの付着位置がずれて印刷精度が悪くなるという問題があった。

【0007】

本発明は、このような従来の問題を解消したインクジェットプリンタヘッド及びそのためのヘッドユニットを提供することを技術的課題とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この技術的課題を達成するため、請求項 1 に記載の発明のインクジェットプリンタヘッドは、前面に列状の複数のノズルとこの各ノズル毎の圧力室と前記圧力室を経由してノズルに至るインク流路とを備えたキャビティユニットと、前記各圧力室ごとにインクに噴射エネルギーを付与するアクチュエータとからなるヘッドユニットを、インク供給源から前記ヘッドユニットにインクを供給するインク供給通路を備えた本体フレームに固着してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティユニットは、前記圧力室及びインク流路を有する流路ユニットと、その流路ユニットに接合されて前記ノズルを有するノズルプレートとからなり、前記ノズルプレートのノズル列方向両端部位には、治具における第 1 位置決めピンが貫通する一对の第 1 位置決め孔を備える一方、前記一对の第 1 位置決め孔の近傍には、前記本体フレームの底板に前記ヘッドユニットを複数並設するための治具に突設した第 2 位置決めピンにそれぞれ嵌まる一对の第 2 位置決め孔を備え、前記流路ユニットには、前記各位置決め孔に連通し、且つ位置決め孔より大径の盲孔を有したものである。

【0009】

そして、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記本体フレームの底板には、前記ヘッドユニットの裏面を支持するための支持部と、該ヘッドユニットの裏面の複数箇所が露出する空所とを備え、該各空所には UV 接着剤等の速硬化性の接着剤を充填してヘッドユニットを固定したものである。

【0010】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載のインクジェットプリンタヘッドにおけるヘッドユニットであって、前記キャビティユニットを、圧力室が備えられたベースプレートと、インク供給源からのインクが前記圧力室を経由してノズルに至るインク流路を備えた複数枚のプレートとの予め接合した積層体に対して、前記治具における第 1 位置決めピンと、これに嵌まる第 1 位置決め孔とを利用して、前記ノズルが備えられたノズルプレートが後に接合されるように構成したものである。

【0011】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記ヘッドユニットは、1つの前記本体フレームに対して複数個備えられ、それぞれの第 2 位置決め孔によって、それぞれのノズル列が相互に位置決めされているものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。図 1、図 2 及び図 3 は、本発明の実施の形態による圧電式インクジェットプリンタヘッドの斜視図を示し、図 4 は本体フレーム 1 の下面図である。

【0013】

これらの図において、記録媒体に沿って走行する公知のキャリッジ（図示しない）に搭載される本体フレーム 1 は、ポリプロエチレン、ポリプロピレン等の合成樹脂材の射出形成品で、図 3 に示す上面開放の略箱状に形成されており、その上方から 4 つのインクカートリッジ（図示せず）を着脱自在に装着できる搭載部 3 を有し、該搭載部 3 の一側部位 3 a には、前記各インクカートリッジのインク放出部（図示せず）に接続できるインク供給通路 4 a, 4 b, 4 c, 4 d が本体フレーム 1 の底板 5 の下面まで連通している。なお、前記搭載部 3 の一側部位 3 a の上面には、前記インク放出部と密接できるようにしたゴム製等のパッキング（図示せず）が配置されている。

【0014】

前記底板 5 は、前記搭載部 3 から一段下に突出するようにして水平状に形成され、該底板 5 の下面側には、後に詳述するヘッドユニット 6 を 2 つ並列させて配置するための 2 つの支持部 8、8 を段付き状に形成する。該各支持部 8 には UV 接着剤 7 にて固定するための複数の空所 9 a, 9 b が上下に貫通するように形成されている。

【0015】

ヘッドユニット 6 は、図 4 及び図 5 に示すように、複数枚の金属板製の積層型のキャビティユニット 10 と、該キャビティユニット 10 に対して接着剤または

接着シート 41（図 5 参照）を介して接着・積層されるプレート型の圧電アクチュエータ 20 と、その上面に外部機器との電氣的接続のために、フレキシブルフラットケーブル 40 が接着剤にて重ね接合されて構成されている。

【0016】

ヘッドユニットユニット 6 における最下層のノズルプレート 43 に後述のように開口されたノズル 54 から下向きにインクが噴出するものとする。

【0017】

次に、ヘッドユニット 6 の各構成部品の詳細について説明する。キャビティユニット 10 は、図 5、図 6 及び図 7 に示すように、予め複数枚のプレートを積層した流路ユニット 10a と、該流路ユニット 10a の下面に対して後に接着剤で接合するノズルプレート 43 とにより構成されている。

【0018】

ノズルプレート 43 は、ポリイミド等の合成樹脂製の薄板であって、微小径（実施形態では $25\mu\text{m}$ 程度）の多数個のインク噴出用のノズル 54 が、当該ノズルプレート 43 における第 1 の方向（長辺方向）に沿って 2 列の千鳥配列状に設けられている。

【0019】

流路ユニット 10a は、二枚のマニホールドプレート 11、12、スパーサプレート 13 及びベースプレート 14 の 4 枚の薄い板状材料をそれぞれ接着剤にて重ね接合して積層した積層体である。実施形態では、各プレートは、42%ニッケル合金鋼板製で、 $50\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ 程度の厚さを有する。

【0020】

二枚のマニホールドプレート 11、12 には、前記インク供給源であるインクカートリッジからインク供給通路 4a、4b、4c、4d を介して供給されたインクを溜めて、後述する圧力室 16 に分配するための共通インク室としてのマニホールド 12a、12b が、ノズル 54 列の両側に沿って延びるように形成されている。但し、上側のマニホールドプレート 12 におけるマニホールド 12a は板厚さを貫通するように形成され、下側のマニホールドプレート 11 におけるマニホールド 12b は、当該マニホールドプレート 11 の上側にのみ開放するよう

に凹み形成されている（図 7 参照）。このマニホールド 12 a、12 b は、上側のマニホールドプレート 12 に対する前記スペーサプレート 13 の積層により密閉される構造になっている。

【0021】

ベースプレート 14 には、その長辺（第 1 の方向であって、ノズル 54 の列方向）に沿う中心線に対して直交する第 2 の方向（短辺方向）に延びる細幅の圧力室 16 の多数個が穿設されている。そして、前記中心線を挟んで左右両側にて平行状の長手基準線 14 a、14 b を設定すると、前記中心線より左側の圧力室 16 の先端 16 a は前記右側の長手基準線 14 a 上に位置し、逆に前記長手中心線より右側の圧力室 16 の先端 16 a は前記左側の長手基準線 14 b 上に位置し、且つこの左右の圧力室 16 の先端 16 a が交互に配置されているので、左右両側の圧力室 16 は一つおきに互いに逆方向に延びるように交互に配置されていることになる（図 7 参照）。

【0022】

この各圧力室 16 の先端 16 a は、ノズルプレート 43 における千鳥状配列のノズル 54 に、前記スペーサプレート 13 及び両マニホールドプレート 12 に同じく千鳥状配列にて穿設されている微小径の貫通孔 17、17、17 を介して連通している。これらの場合、貫通孔 17 の直径は、ノズル 54 の直径よりかなり大きく設定されている。一方、前記各圧力室 16 の他端 16 b は、前記スペーサプレート 13 における左右両側部位に穿設された貫通孔 18 を介して、前記両マニホールドプレート 11、12 におけるマニホールド 12 a、12 b に連通している。

【0023】

前記各圧力室 16 の他端 16 b は、図 7 に示すように、ベースプレート 14 の下面側にのみ開口するように凹み形成されている。これにより、後述するアクチュエータ 20 の駆動にて圧力室 16 に圧力が与えられたとき、当該圧力室内のインクが前記マニホールド 12 a、12 b に戻ることを規制し、ノズル 54 からのインクの噴出速度を高める作用を有するものである。また、最上層のベースプレート 14 の一端部に穿設された供給孔 19 a の上面には、その上方のインカー

トリッジ 3 から供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ 2 9 が張設されている。

【 0 0 2 4 】

これにより、前記ベースプレート 1 4 及びスペーサプレート 1 3 の一端部に穿設の供給孔 1 9 a, 1 9 b から前記インク通路 1 2 a、1 2 b 内に流入したインクは、このインク通路 1 2 a から前記各貫通孔 1 8 を通って前記各圧力室 1 6 内に分配されたのち、この各圧力室 1 6 内から前記貫通孔 1 7、1 7、1 7 を通って、当該圧力室 1 6 に対応するノズル 5 4 に至るという構成になっている（図 5 及び図 6 参照）。

【 0 0 2 5 】

次に、流路ユニット 1 0 a を組み立てる方法について説明する。図 8 に示すように、4 枚のリードフレーム 1 0 0 a ~ 1 0 0 d を積層して接着固定するものであり、各リードフレーム 1 0 0 a ~ 1 0 0 d には、所定のパターンが形成された薄板状の部品としてのマニホールドプレート 1 1、1 2、スペーサプレート 1 3、ベースプレート 1 4 が一定間隔にて連設配置されるものとする。即ち、最下層となるリードフレーム 1 0 0 d には、前記実施形態におけるベースプレート 1 4 を一定間隔にて配置するように形成されている。なお、左右の細長いフレーム枠 1 0 2、1 0 2 の間は適宜間隔でタイバー 1 0 4 に連結されている。同様に、下から第 2 層のリードフレーム 1 0 0 c にはスペーサプレート 1 3 が前記と同じ間隔で形成されている。下から第 3 層のリードフレーム 1 0 0 b には、マニホールドプレート 1 2 が前記と同じ間隔で形成されている。また、最上層のリードフレーム 1 0 0 a には他方のマニホールドプレート 1 1 が前記と同じ間隔で形成されている。また、前記各リードフレーム 1 0 0 a ~ 1 0 0 d におけるフレーム枠 1 0 2 には適宜間隔にて位置決め孔 1 0 5 が形成されている。なお、各プレート 1 1、1 2、1 3、1 4 はフレーム枠 1 0 2 に対して微小幅の連設片 1 0 6 で連結されている。

【 0 0 2 6 】

これらのリードフレームを積層する場合、図 5 に示すように、キャビティユニット 1 0 の使用状態（下面側にインクのノズルが開口される状態）と同じになる

ようにマニホールドプレート 11 を最下層に、ベースプレート 14 を最上層になるようにリードフレーム 100a～100d を積層するか、またはその上下が逆になるように、各プレート 11～14 を配置して積層させてよい。

【0027】

そして、リードフレーム 100a～100d のプレートの積層面に予め接着剤を塗布する。この接着剤の塗布方法の一つとしては、治具の平坦面に予め接着剤を薄く塗布しておき、この塗布面に前記リードフレーム 100a～100d のプレートの積層面を合わせることにより、例えば、ベースプレート 14 における圧力室 16 及びその端部 16b の凹所以外の平坦な凸面に接着剤を転写することができる。接着剤を塗布したローラ面に前記プレートの積層面を押し当てて転写するようにしても良い。

【0028】

次いで、位置決め孔 105 に図示しないピンを差し込み、最下層のリードフレーム 100d と最上層のリードフレーム 100a とに挟持力または押圧力を作用させて、加圧し、接着固定するものである。

【0029】

このように複数枚プレート 11～14 を積層接合した流路ユニット 10a にノズルプレート 43 を接合してキャビティユニット 10 を形成すること、及びこのキャビティユニット 10 の上面に圧電アクチュエータ 20 を接合させてできたヘッドユニット 6 の複数を前述した本体フレーム 1 の前面に接合することの両作業のために、前記ノズルプレート 43 におけるノズル 54 列の延長方向の前後部位に一对の第 1 の位置決め孔 55a, 55b と、一对の第 2 の位置決め孔 56a, 56b とを穿設形成する（図 6 参照）。これら、第 1 の位置決め孔 55a, 55b を結ぶ線、及び一对の第 2 の位置決め孔 56a, 56b を結ぶ線はそれぞれノズル 54 列と平行状に設定される。また、これらの位置決め孔 55a, 55b, 56a, 56b は、ノズル 54 の形成と同時にレーザ加工、プレス加工等により同一工程にて穿設されるから、各孔の位置、寸法、平行度は所定の高い精度で形成することができる。

【0030】

対の位置決め孔のうち一方の孔 55a (56a) は後述する治具における丸軸状の位置決めピン 57a、58a の直径に等しい丸孔状であり、他方の孔 55b (56b) は前記結ぶ線に沿って若干長い長孔であって、その幅寸法は別の丸軸状の位置決めピン 57b、58b の直径に等しく形成する。丸孔状の位置決め孔 55a (56a) を丸軸状の位置決めピン 57a、58a に嵌め入れることで、ノズルプレート 43 の一端部の固定位置が決定され左右前後に位置ずれしない。他方、治具に予め立設させた一对の第 1 位置決めピン 57a、57b、または一对の第 2 位置決めピン 58a、58b の配置間隔に対して、ノズルプレート 43 に形成される位置決め孔 55a、55b (56a、56b) の間隔が若干大小にずれるようにな製作誤差があっても、位置決めピンと位置決め孔との嵌め合わせの作業を可能とするためである。

【0031】

なお、前記第 1 の位置決め孔 55a、55b と、第 2 の位置決め孔 56a、56b とは、そのいずれかの対をキャビティユニット 10 の製作とヘッドユニット 6 の本体フレーム 1 への取り付け作業のいずれかに一度ずつ使用すれば良い。

【0032】

そして、前記ノズルプレート 43 に隣接する下マニホールド 11 とその上位置のマニホールド 12 には、前記各一对の位置決め孔 55a、55b (56a、56b) にそれぞれ連通する逃がし孔 59a、59b (60a、60b) が穿設されている (図 6 参照)。

【0033】

各逃がし孔 59a、59b (60a、60b) の直径は各位置決め孔 55a、55b (56a、56b) より大きく設定され、且つ逃がし孔 59、60 は、上側のマニホールドプレート 12 もしくは前記スペーサプレート 13 まで届かない盲孔に形成されている。これにより、万一、前記各位置決め孔からインクが浸入した場合でも、後述する圧電アクチュエータ 20 の箇所までインクが届かず、インクの液による電氣的短絡の事故がないように配慮されている。また、実施形態では、前または後の位置決め孔 55a、55b (56a、56b) から直近のノズル 54 までの距離を 1mm 程度以上離れた位置に穿設することにより、印字作業に

伴うインク滴が各位置決め孔内に溜まらないようにし、用紙の汚れを防止できるようにしている。

【0034】

各リードフレーム100a～100dには、各プレート11～14の長手方向中心線の延長線上に後述するノズルプレート43を接合する際の各プレート11～14の位置決めのための孔103a～103dが穿設されている。

【0035】

図9は流路ユニット10aとノズルプレート43とを接合する場合を示し、治具における平板61に予め突設した一对の第1位置決めピン57a, 57bに、ノズルプレート43の前記第1の位置決め孔55a, 55bを嵌め入れる。そのノズルプレート43の上面には予め接着剤を塗布しておく。一对の位置決めピン63a, 63bに、積層したリードフレーム100a～100dの位置決め孔103a～103dを嵌め入れ、ノズルプレート43の上から流路ユニット10aを載せて圧力を加えて接合する（接着剤によっては加熱、加圧する）と、位置決めピン57a, 57bと、63a, 63bとの位置関係を正確に設定しておくことにより、流路ユニット10aとノズルプレート43とが正確な位置関係で接合され、キャビティユニット10が形成できる。その後、接続片106を切断してリードフレームから各キャビティユニット10を外し、前記流路ユニット10aの上面（圧力室16側）に後述する圧電アクチュエータ20を接着剤シート41を介して加圧接着して、ヘッドユニット6が形成できる。

【0036】

一方、前記圧電アクチュエータ20は、図4及び図5に示すように、複数枚の圧電シート21を積層した構造で、特開平4-341853号公報に開示されたものと同様に、1枚の厚さが30 μ m程度の各圧電シート21のうち最下段の圧電シートから上方へ数えて偶数番目の圧電シートの上面（広幅面）には、前記キャビティユニット10における各圧力室16に対応した箇所ごとに細幅の個別電極（図示せず）が、第1の方向（長辺方向）に沿って列状に形成され、各個別電極は前記第1の方向と直交する第2の方向に沿って各圧電シートの長辺の端縁部近傍まで延びている。下から奇数段目の圧電シートの上面（広幅面）には、複数

個の圧力室 16 に対して共通のコモン電極（図示せず）が形成されており、最上段のトップシートの上面には、その長辺の端縁部に沿って、前記個別電極の各々に対して電氣的に接続される表面電極 30 と、前記各コモン電極に対して電氣的に接続される表面電極 31 とが、設けられている（図 4 参照）。

【0037】

そして、このような構成のプレート型の圧電アクチュエータ 20 における下面（圧力室 16 と対面する広幅面）全体に、接着剤層としてのインク非浸透性の合成樹脂材からなる接着剤シート 41 を予め貼着し、次いで、前記キャビティユニット 10 に対して、当該圧電アクチュエータ 20 が、その各個別電極を前記キャビティユニット 10 における各圧力室 16 の各々に対応させて接着・固定される。また、この圧電アクチュエータ 20 における上側の表面には、前記フレキシブルフラットケーブル 40 が重ね押圧されることにより、このフレキシブルフラットケーブル 40 における各種の配線パターン（図示せず）が、前記各表面電極 30、31 に電氣的に接合される。

【0038】

この構成において、前記圧電アクチュエータ 20 における各個別電極のうち任意の個別電極と、コモン電極との間に電圧を印加することにより、圧電シート 21 のうち前記電圧を印加した個別電極の部分に圧電による積層方向の歪みが発生し、この歪みにて前記各個別電極に対応する圧力室 16 の内容積が縮小されることにより、この圧力室 16 内のインクが、ノズル 54 から液滴状に噴出して、所定の印字が行われる。

【0039】

次に、本体フレーム 1 の底板 5 の支持部 8 に対して複数のヘッドユニット 6、6 を並列状に固着する方法について説明する。図 2、図 3、図 10 に示すように、複数の空所 9a、9b は、一つのヘッドユニット 6 に対してその四隅近傍を固定する箇所形成されているものであり、実施形態では、前記 2 つの支持部 8、8 のうち一辺（実施形態では長辺）が隣接する箇所においては、並設する 2 つのヘッドユニット 6、6 の裏面に跨がるように、空所 9a、9a を広幅に形成する。

【0040】

まず、前記2つのヘッドユニット6、6を並設するために、治具のプレート62に予め4本の第2位置決めピン58a、58a、58b、58bを突設する。その場合、2つのノズルプレート43、43におけるノズル54、54列が互いに平行で且つ所定間隔であるように正確にセットする必要がある。そのため、1つのノズルプレート43の前後部位にL1だけ隔てて穿設された第2の位置決め孔56a、56bに対応するように前後2箇所（一対）の位置決めピン58a、58bを突設させる（図12参照）。また、2つのノズルプレート43、43におけるノズル54、54列の間隔がL2にて平行度を保持するために、位置決めピン58a（58b）、58a（58b）をL2の間隔だけ隔てて突設させる（図11参照）。

【0041】

治具の平板62においてノズルプレート43が載る第2位置決めピン58a（58b）のまわりの部分62aは、他の部分よりも高く突出しており、平面視においてカバープレート44の開口部44aよりも小さい大きさである。最初に、カバープレート44をその開口部44aに突出部分42aが挿入するようにして治具の平板62上に載せる。

【0042】

次いで、前記各ヘッドユニット6のノズルプレート43を治具の平板62の突出部分62aに対面させるように下向きにして、各ノズルプレート43に設けられた前記ノズル54の列の前後部位に穿設された位置決め孔56a、56bを対応する位置決めピン58a、58bに嵌め入れる（図13（a）及び図14参照）。これにより、2つのヘッドユニット6、6における両ノズル54、54列が平行で、且つノズル列の前後位置も前後にずれないようにセットされる（図10（b）参照）。

【0043】

そして、前記位置決めピン58a（58b）の高さ寸法をノズルプレート43の厚さ寸法より高くしてあっても、当該ノズルプレート43に隣接するプレート（下マニホールドプレート11）には逃がし孔60a（60b）が形成されてい

るから、位置決めピン 58 a (58 b) の先端がプレートにつかえず、また、位置決めピン 58 a と位置決め孔 60 a との両直径を同じにしてガタつかないようにすることにより、ノズルプレート 43 の表面 (下面) が治具の平板 62 の表面に当接した状態を保持できる。これにより、各ノズルプレート 43 のノズル 54 からのインクの噴射方向を治具の表面 (突出部分 42 a の表面) に対して直交する方向に正確に設定できることになる。

【0044】

また、一对の第 2 の位置決め孔 56 a, 56 b の結ぶ線がノズル 54 列と平行に設定されているから、2 つのノズルプレート 43、43 のノズル 54、54 の列が正確に平行で、且つ所定間隔に設定される。

【0045】

次いで、このヘッドユニット 6、6 の上方から本体フレーム 1 を被せる。そのとき、各支持部 8 の段付きの凹部内に前記各ヘッドユニット 6 が収納されるようにセットすると、底板 5 のリブ 5 a の下縁はノズルプレート 43 の下面とほぼ同一平面をなす状態に保持される。次いで、本体フレーム 1 の上面側から前記各空所 9 a, 9 b に速硬化性の接着剤としての変性アクリル樹脂系接着剤の粘性のある UV 接着剤 7 を図 13 (b) の下向き矢印のごとく落とし込み充填し、次いで、本体フレーム 1 上から前記各空所 9 a, 9 b に向かって紫外線を照射する。すると、UV 接着剤 7 は短時間 (数十秒以内) で固化するのである。

【0046】

このとき、ヘッドユニット 6 の厚さ寸法 H1 a を、前記キャビティユニット 10 におけるノズルプレート 43 前面からフレキシブルフラットケーブル 40 の裏面までの厚さとするときには、前記段付き状の各支持部 8 の深さ寸法 H2 を、H1 a より若干深く設定すると (図 11 参照)、各支持部 8 とフレキシブルフラットケーブル 40 や圧電アクチュエータ 20、さらにはキャビティユニット 10 の上面 (裏面) との間に若干の隙間 9 c ができ (図 15 及び図 16 参照)、この隙間 9 c に前記 UV 接着剤 7 が侵入した状態で秒単位で固化するから、本体フレーム 1 でヘッドユニット 6 のいずれの箇所も押さえ付ける余分な外力が作用しない状態の元で両者を固定するすることができる。

【0047】

従って、ノズル54の軸線（インクの噴射方向に対応する）を本体フレーム1の下面に対して直交する方向に正確に設定でき、かつ、2つのヘッドユニット6、6のノズル列の相互の関係も正確に維持できる。

【0048】

また、前記凹所9a、9bを例えば、平面視矩形状のヘッドユニット6の四隅近傍に配置することにより、UV接着剤7の固化時に、当該接着剤の収縮歪みに伴うヘッドユニット6の位置ずれを極力少なくすることができる。

【0049】

また、ヘッドユニット6の四隅近傍を固化することで、後にインクジェットヘッドをプリンタに搭載した状態での不使用時に、ノズル部分の乾燥を防止すべくゴム製等のキャップでキャビティユニット10の前面を密接すべく押圧したときに当該キャビティユニット10の平面が歪むような変形が起こり難くなるという利点を有する。

【0050】

さらに、図11及び図15に示すように、並列させたヘッドユニット6、6の隣接する辺に跨がって空所9aが広幅で形成されていると、1箇所の空所9aにUV接着剤7を充填し、紫外線照射で、2つのユニット6、6を一度に固化でき、作業速度の短縮及び製造効率の大幅向上に寄与できる。

【0051】

なお、速硬化性の接着剤としては、前記UV接着剤7と成分が類似する湿気硬化型接着剤等も使用できる。カバープレート44は、図11及び図12に示すように、ヘッドユニット6を治具62に載せておいて、本体フレーム1と接合することもできるが、本体フレーム1に固定したヘッドユニット6に対して被せつけるようにすることもできる。

【0052】

そして、ヘッドユニット6、カバープレート44、本体フレーム1の間には、シール剤45を充填する。なお、ヘッドユニット6とカバープレート44の間には、カバープレート44にヘッドユニット6を対向させる際に、カバープレート

44 またはヘッドユニット6の下層プレート11の対向面のいずれかに予め塗布した接着剤兼シール剤を介装させる。

【0053】

薄金属板製のカバープレート44の外周は、本体フレーム1に対してシリコーン接着剤等のシール剤45で封止固定されている。すなわち、カバープレート44の左右両側縁と底板5の左右両側に立ち上がったリブ5aとの間、及びカバープレート44の他方の折曲部分44cの先端と本体フレーム1の側面との間に沿って、ほぼU字状にシール剤45が充填され（図15）、また一方の折曲部分44bの内側とフレキシブルフラットケーブル40との間およびそのケーブル40と本体フレーム1の側面との間にそれぞれシール剤45が充填されている（図16参照）。カバープレート44の孔44aの内周とヘッドユニット6の前面との間は、カバープレート44とヘッドユニット6とを接着する接着剤（シール剤）によって封止される。これにより、2個のヘッドユニット6の間は、カバープレート44によって塞がれ、かつ本体フレーム1とヘッドユニット6の外周との間は、カバープレート44およびシール剤45を介して封止されて、本体フレーム1とヘッドユニット6との隙間9cにインクや、紙粉、埃等が侵入することを防止でき、圧電アクチュエータ20とフレキシブルフラットケーブル40との電氣的接続箇所の電氣的短絡事故が防止できるのである。また、一方の折曲部分44bにより、フレキシブルフラットケーブル40の引き出し方向を案内できるとともに、そのケーブル40の保護もできる。

【0054】

なお、キャビティユニット10の変形例として、下側のマニホールドプレート11の下面（ノズルプレート43との間）に、マニホールド12a、12bと平面視略同じ形状の凹み部を形成したダンパープレートを接着固定しても良い。さらに、前記圧力室16の他端部16bのハーフエッチングの絞り部を無くし、その代わりに、マニホールドプレート12とベースプレート14との間に3枚のスペーサプレートを介挿し、その中間のスペーサプレートに圧力室16と略平行状でスペーサプレートの平面に沿って長い絞り部を形成し、マニホールド12aからのインクが絞り部を経由し上側のスペーサプレートの板厚さ方向に貫通する連

通孔を介して圧力室の他端に導入させるように構成しても良い。

【0055】

なお、並列すべきヘッドユニット6の個数は2～4と任意に構成することができ、ヘッドユニットにおけるキャビティユニット10及び流路ユニット10aは金属材料の他、セラミックス材であっても良い。さらに、本発明のインクジェットプリンタの駆動手段は、上記のプレート状の圧電アクチュエータ20の他の形式であっても良いし、静電気により、圧力室の背面を覆う振動板を振動させてインクをノズル54から吐出させる構成であっても良い。また、本体フレーム1にインクカートリッジを搭載することなく、キャリッジ以外のインクタンクからチューブを介してインク供給路4a～4bにインクを供給するものであっても良い。

【0056】

【発明の作用・効果】

以上に説明したように、請求項1に記載の発明のインクジェットプリンタヘッドは、前面に列状の複数個のノズルとこの各ノズル毎の圧力室と前記圧力室を経由してノズルに至るインク流路とを備えたキャビティユニットと、前記各圧力室ごとにインクに噴射エネルギーを付与するアクチュエータとからなるヘッドユニットを、インク供給源から前記ヘッドユニットにインクを供給するインク供給通路を備えた本体フレームに固着してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティユニットは、前記圧力室及びインク流路を有する流路ユニットと、その流路ユニットに接合されて前記ノズルを有するノズルプレートとからなり、前記ノズルプレートのノズル列方向両端部位には、治具における第1位置決めピンが貫通する一対の第1位置決め孔を備える一方、前記一対の第1位置決め孔の近傍には、前記本体フレームの底板に前記ヘッドユニットを複数並設するための治具に突設した第2位置決めピンにそれぞれ嵌まる一対の第2位置決め孔を備え、前記流路ユニットには、前記各位置決め孔に連通し、且つ位置決め孔より大径の盲孔を有したものである。

【0057】

このように、ノズルプレートに穿設される対の位置決め孔を2組とすることに

より、流路ユニットとノズルプレートとを接合するとき一方の組の対の位置決め孔を使用し、出来上がったヘッドユニットの複数と本体フレームとを固着するときには、前記ノズルプレートに穿設されている別の組の対の位置決め孔を使用するということに、異なる固定作業毎に別々の組の位置決め孔を使用する。このように、本発明では、一度位置決めピンに嵌め込んでから抜くことにより、その使用された位置決め孔が歪んだり、直径が大きくなって位置決め精度が悪化するものを再度使用しないから、各作業毎での位置決め精度が悪化したり、作業不能になるなど不都合を確実に回避できるという効果を奏する。

また、各位置決め孔に隣接するプレートには大径の盲孔を設けているから、位置決めピンの高さが位置決め孔の高さを多少越えても、前記ピンが支える（干渉する）ことがないし、貫通孔でないから、位置決め孔側からのインクが外に漏れ出すのも防止できる。

【0058】

そして、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記本体フレームの底板には、前記ヘッドユニットの裏面を支持するための支持部と、該ヘッドユニットの裏面の複数箇所が露出する空所とを備え、該各空所にはUV接着剤等の速硬化性の接着剤を充填してヘッドユニットを固定したものであるから、ヘッドユニットを本体フレームに固定する場合に、ヘッドユニットの裏面と空所の壁面との間に充填された速硬化性の接着剤にて迅速に固定でき、且つヘッドユニットの配置位置誤差も極めて小さくできるという効果を奏する。

【0059】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッドにおけるヘッドユニットであって、前記キャビティユニットを、圧力室が備えられたベースプレートと、インク供給源からのインクが前記圧力室を経由してノズルに至るインク流路を備えた複数枚のプレートとの予め接合した積層体に対して、前記治具における第1位置決めピンと、これに嵌まる第1位置決め孔とを利用して、前記ノズルが備えられたノズルプレートが後に接合されるように構成したものである。このように構成すると、インク流路を有する複数枚のプ

レートからなるキャビティユニットを予め積層して製作できるから、ノズルプレートの形状をキャビティユニットの形状と別のものにして接合できるという効果を奏する。

【0060】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記ヘッドユニットは、1つの前記本体フレームに対して複数個備えられ、それぞれの第2位置決め孔によって、それぞれのノズル列が相互に位置決めされているものである。従って、複数のヘッドユニットを並列状に並べて1つの本体ケースに固定するときに、第1の位置決め孔とは別の未使用の第2の位置決め孔を使用して、複数のノズルプレート、ひいては複数のノズル列の平行度及びその平行間隔を精度良く設定でき、印刷精度を向上できるという効果を奏する。

【0061】

また、複数のヘッドユニットの取り付け作業効率が大幅に向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態によるインクジェットプリンタヘッドのノズル側を上にした斜視図である。

【図2】 インクジェットプリンタヘッドの部品の分解斜視図である。

【図3】 本体フレームの上方から見たインクジェットプリンタヘッドの部品の分解斜視図である。

【図4】 ヘッドユニットの各部品の斜視図である。

【図5】 ヘッドユニットの拡大側断面図である。

【図6】 キャビティユニット及び流路ユニットの分解斜視図である。

【図7】 キャビティユニットの部分的拡大斜視図である。

【図8】 流路ユニットの積層を示す説明図である。

【図9】 流路ユニットとノズルプレートとの位置合わせの断面説明図である。

。

【図10】 本体フレームの底板を下面側から見た図である。

【図 1 1】 本体フレームとヘッドユニットとの接合作業における図 1 0 のXI-XI線矢視で見た各部品の拡大断面図である。

【図 1 2】 本体フレームとヘッドユニットとの接合作業における図 1 0 のXI-XII 線矢視で見た各部品の拡大断面図である。

【図 1 3】 (a) はヘッドユニットを治具上に位置決め配置した状態の側面図、(b) は本体フレームを被せた状態の断面図である。

【図 1 4】

位置決め状態での位置決めピンと位置決め孔及び盲孔としての逃がし孔の位置関係を示す要部拡大断面図である。

【図 1 5】 図 1 0 のXI-XI線矢視で見た本体フレームとヘッドユニットとの接着部を示す拡大断面図である。

【図 1 6】 図 1 0 のXII-XII 線矢視で見た本体フレームとヘッドユニットとの接着部を示す拡大断面図である。

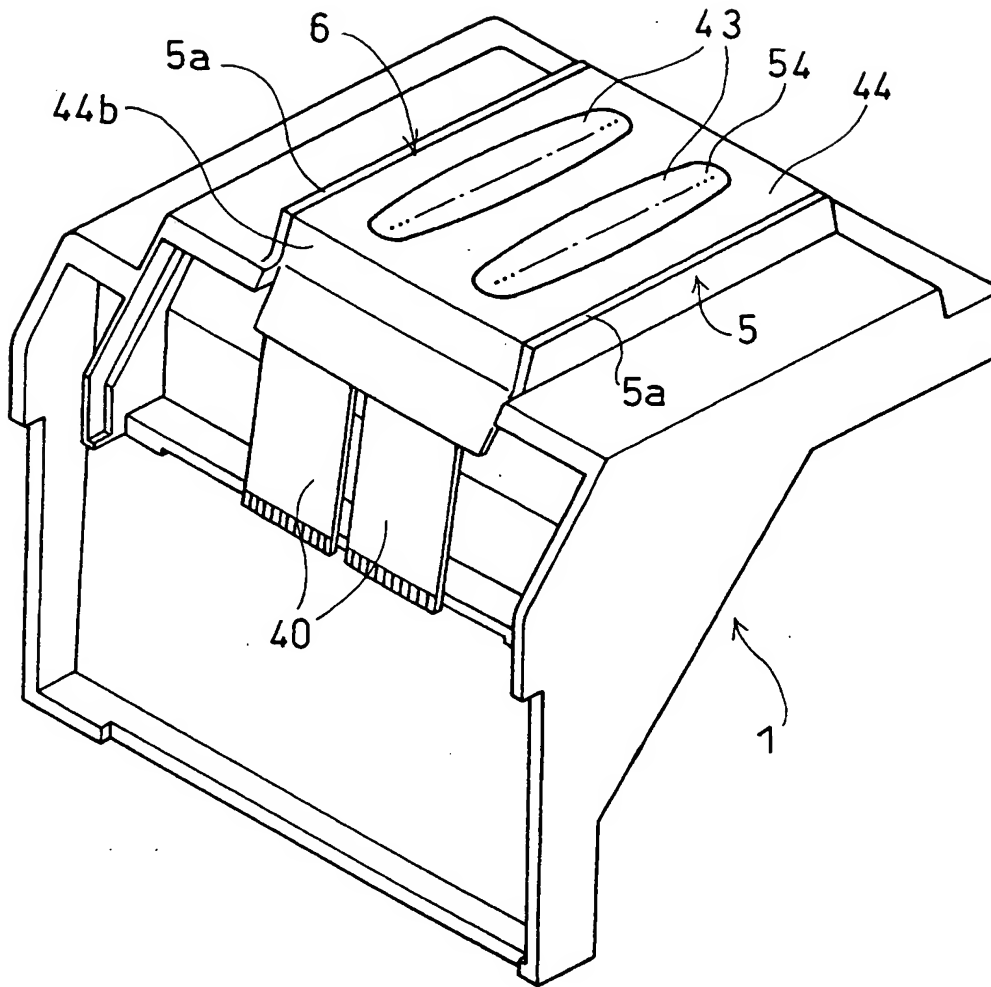
【符号の説明】

1	本体フレーム
5	底板
6	ヘッドユニット
7	UV接着剤
8	支持部
9 a, 9 b	空所
1 0	キャビティユニット
1 0 a	流路ユニット
1 1, 1 2	マニホールドプレート
1 3	スパーサプレート
1 4	ベースプレート
1 6	圧力室
2 0	圧電アクチュエータ
4 3	ノズルプレート
5 4	ノズル

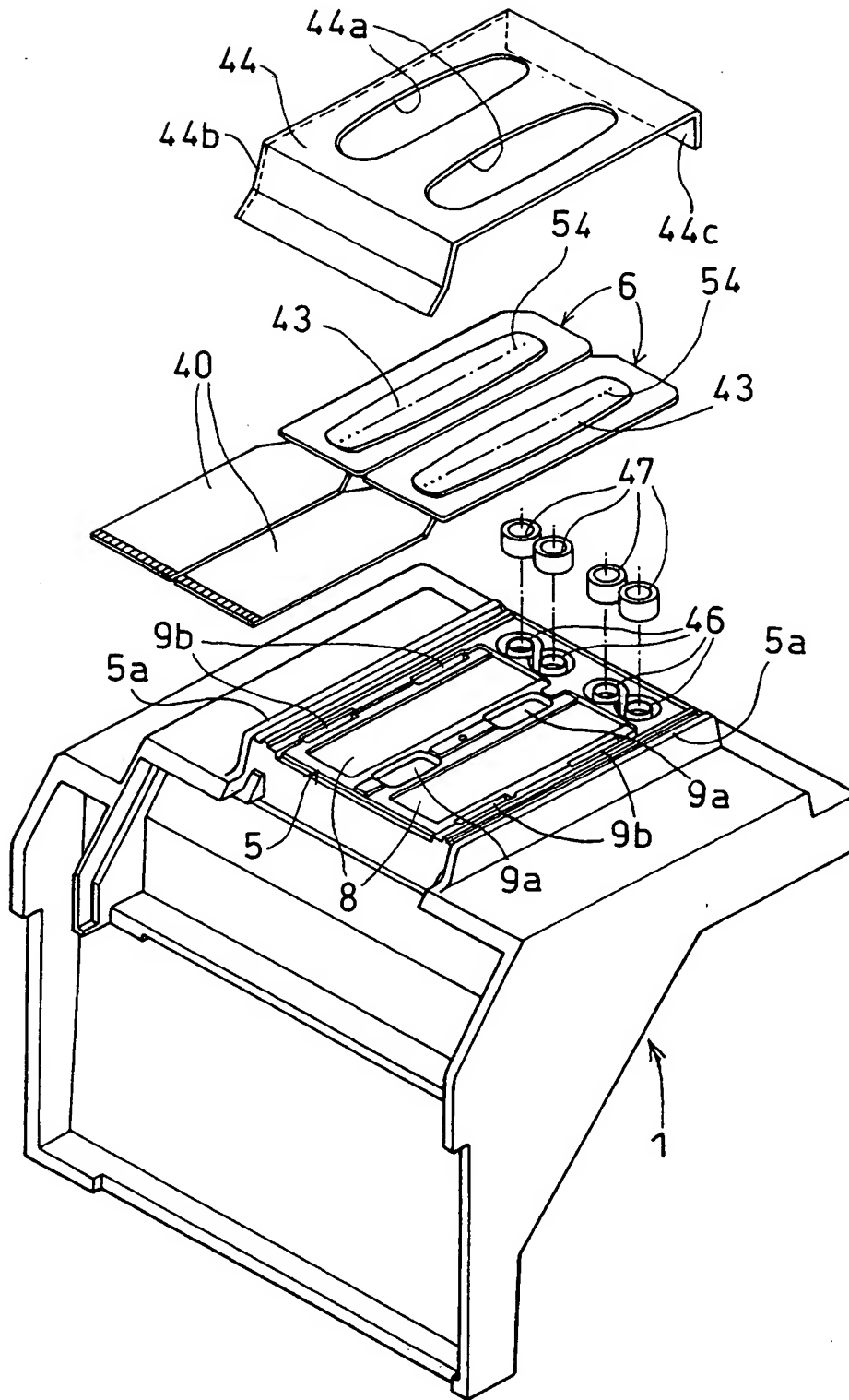
5 5 a, 5 5 b 第 1 位置決め孔
5 6 a, 5 6 b 第 2 位置決め孔
5 7 a, 5 7 b 第 1 位置決めピン
5 8 a, 5 8 b 第 2 位置決めピン
5 9 a, 5 9 b, 6 0 a, 6 0 b 盲孔としての逃がし孔
6 1、6 2 治具における平板

【書類名】 図面

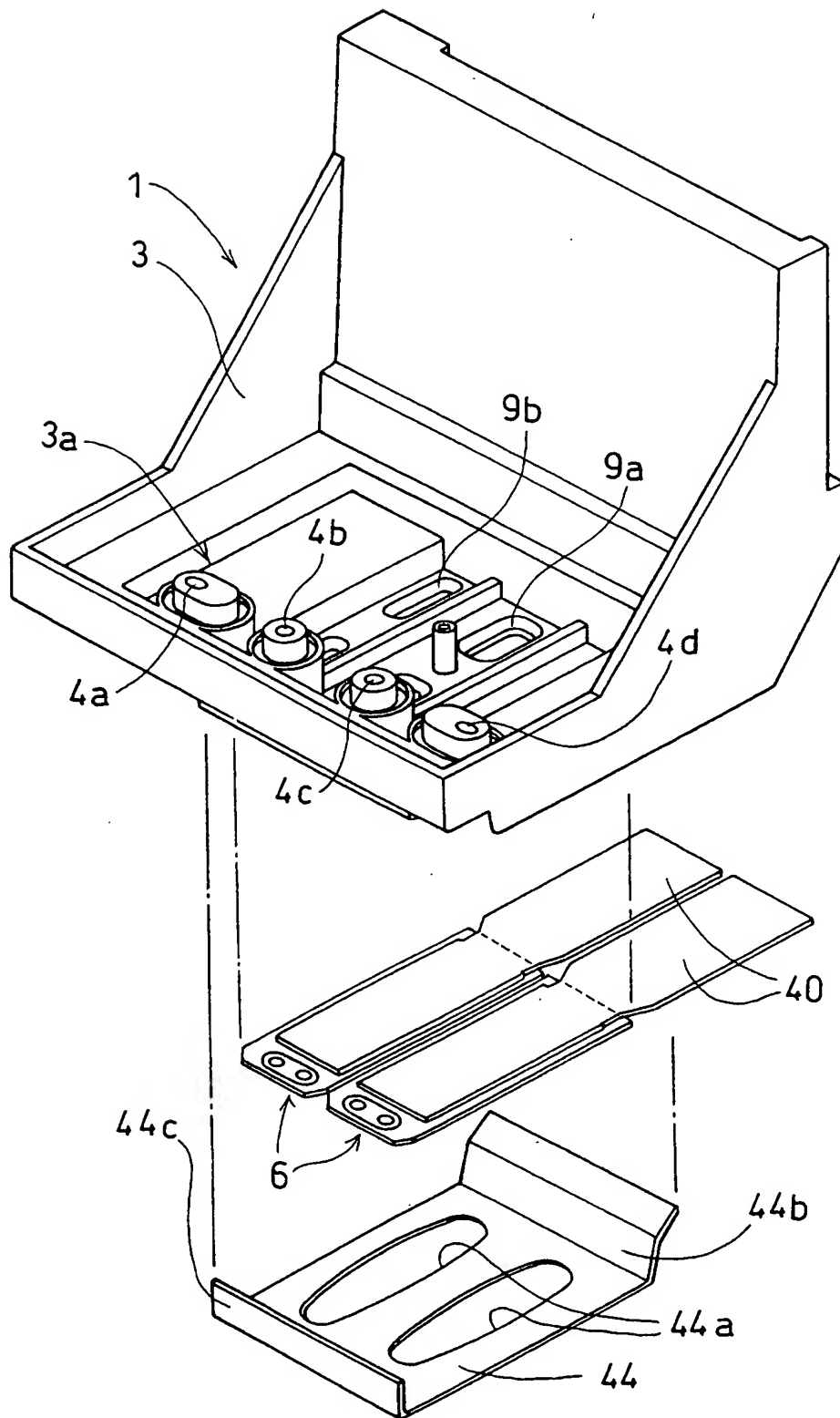
【図 1】



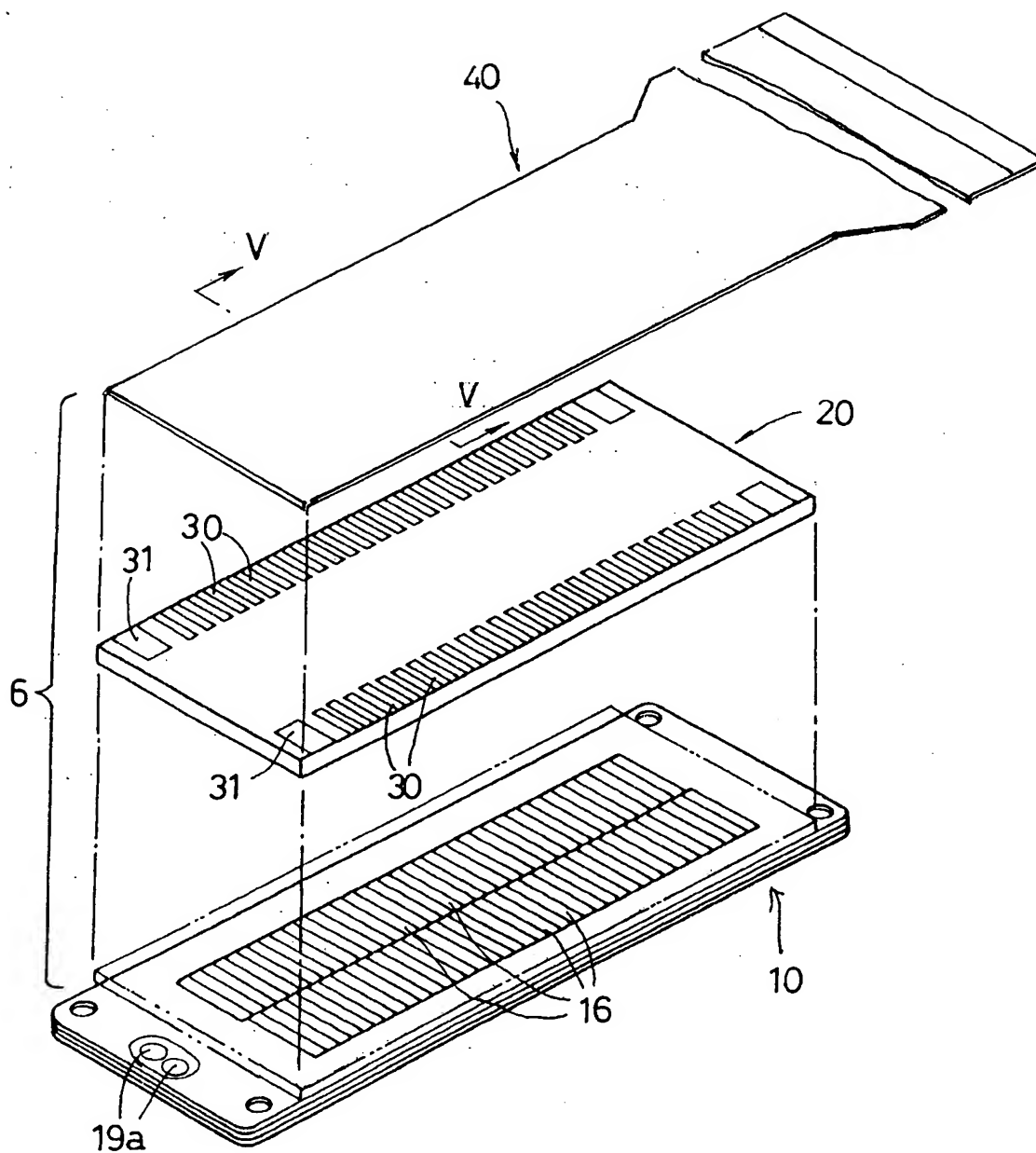
【図 2】



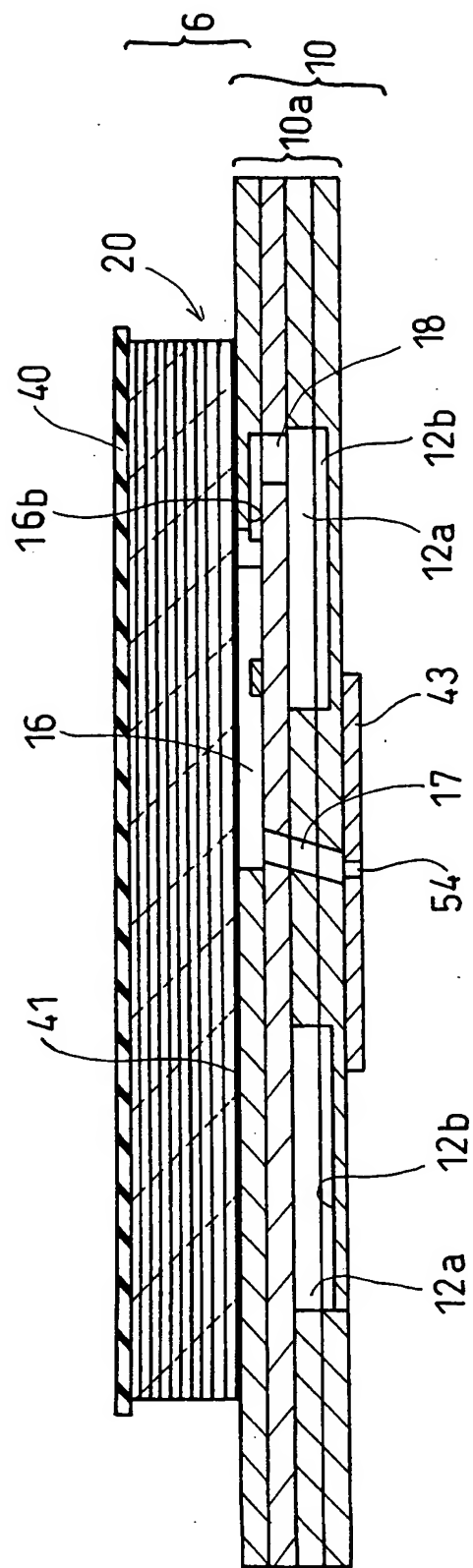
【図 3】



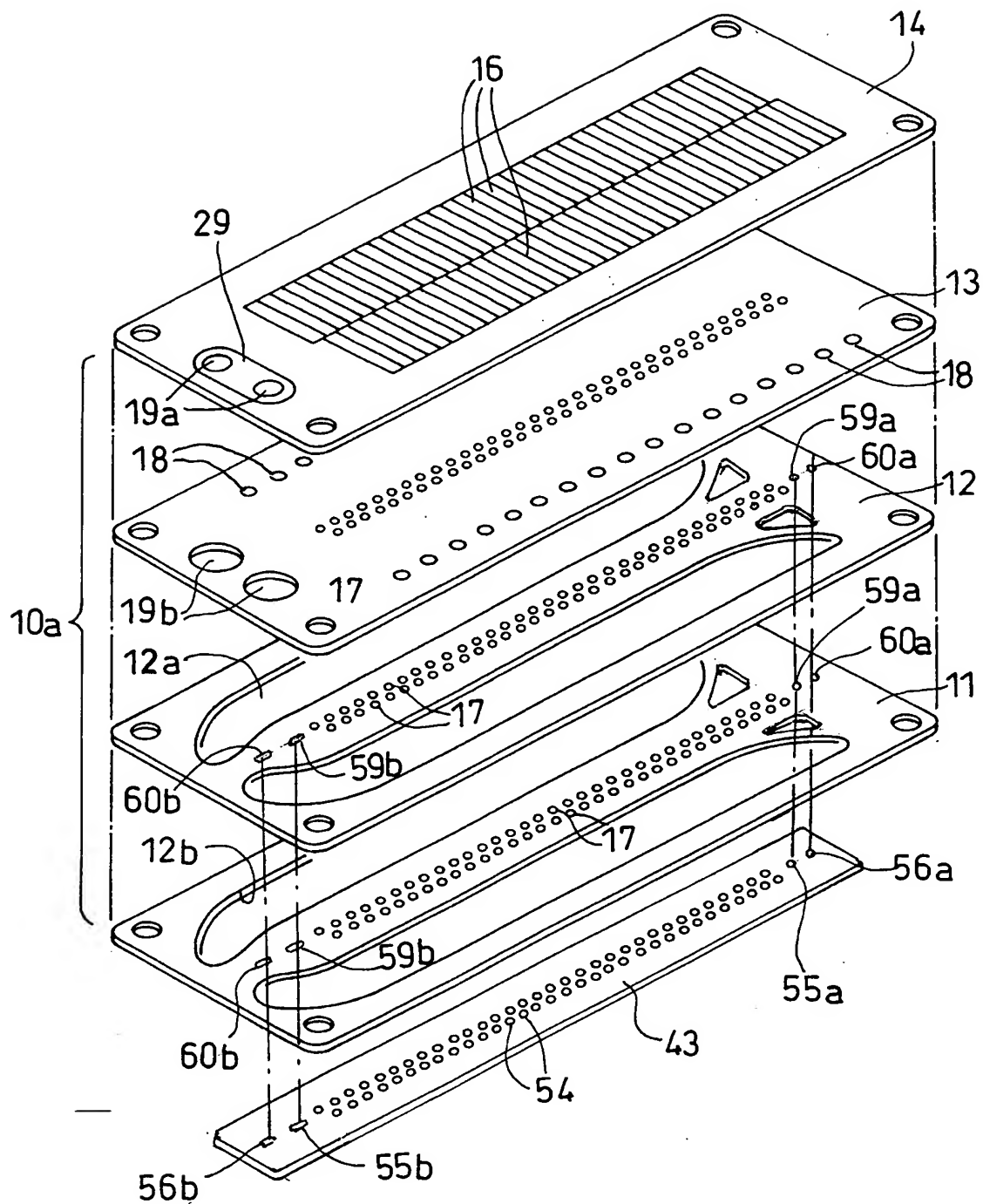
【図 4】



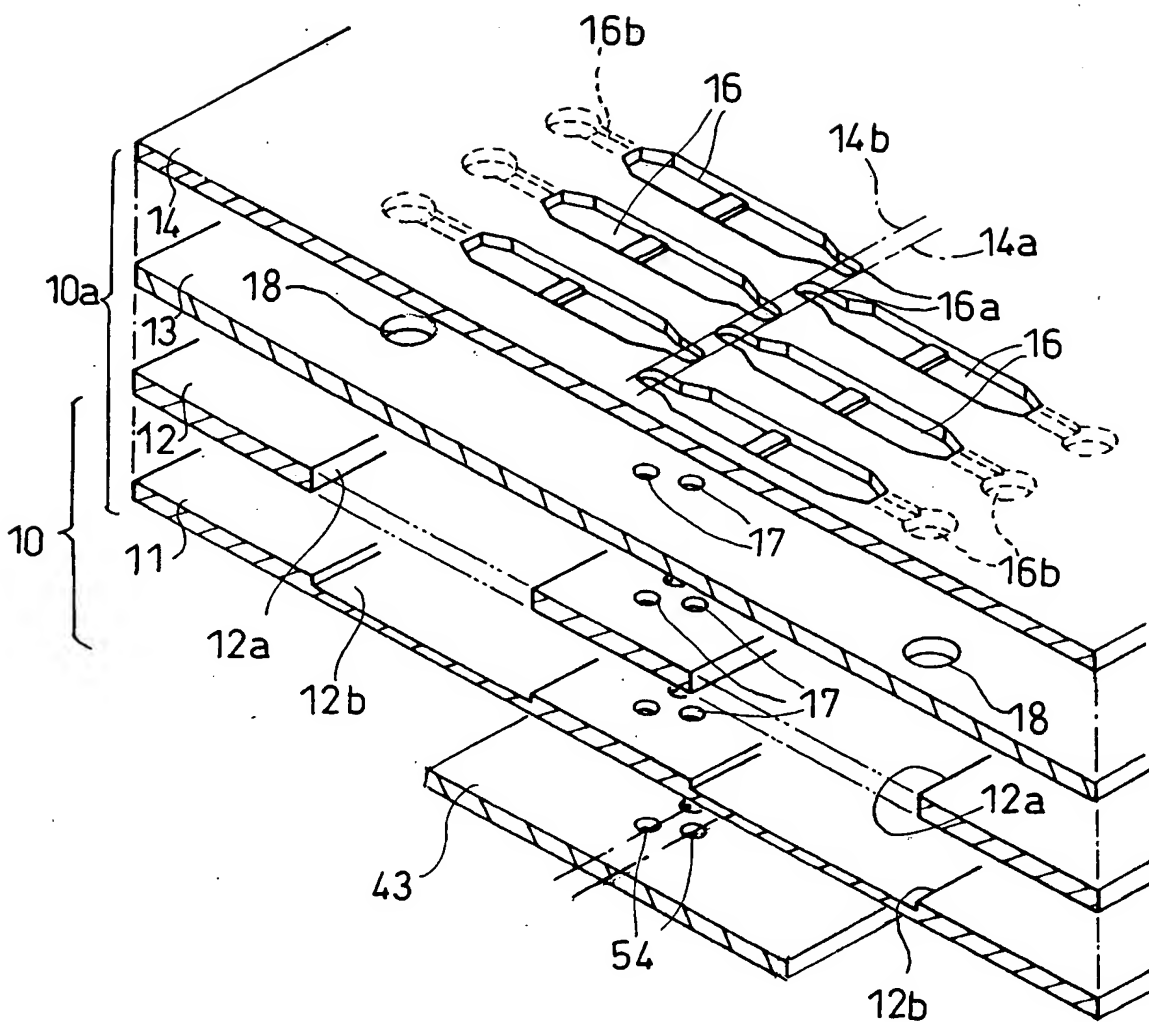
【図 5】



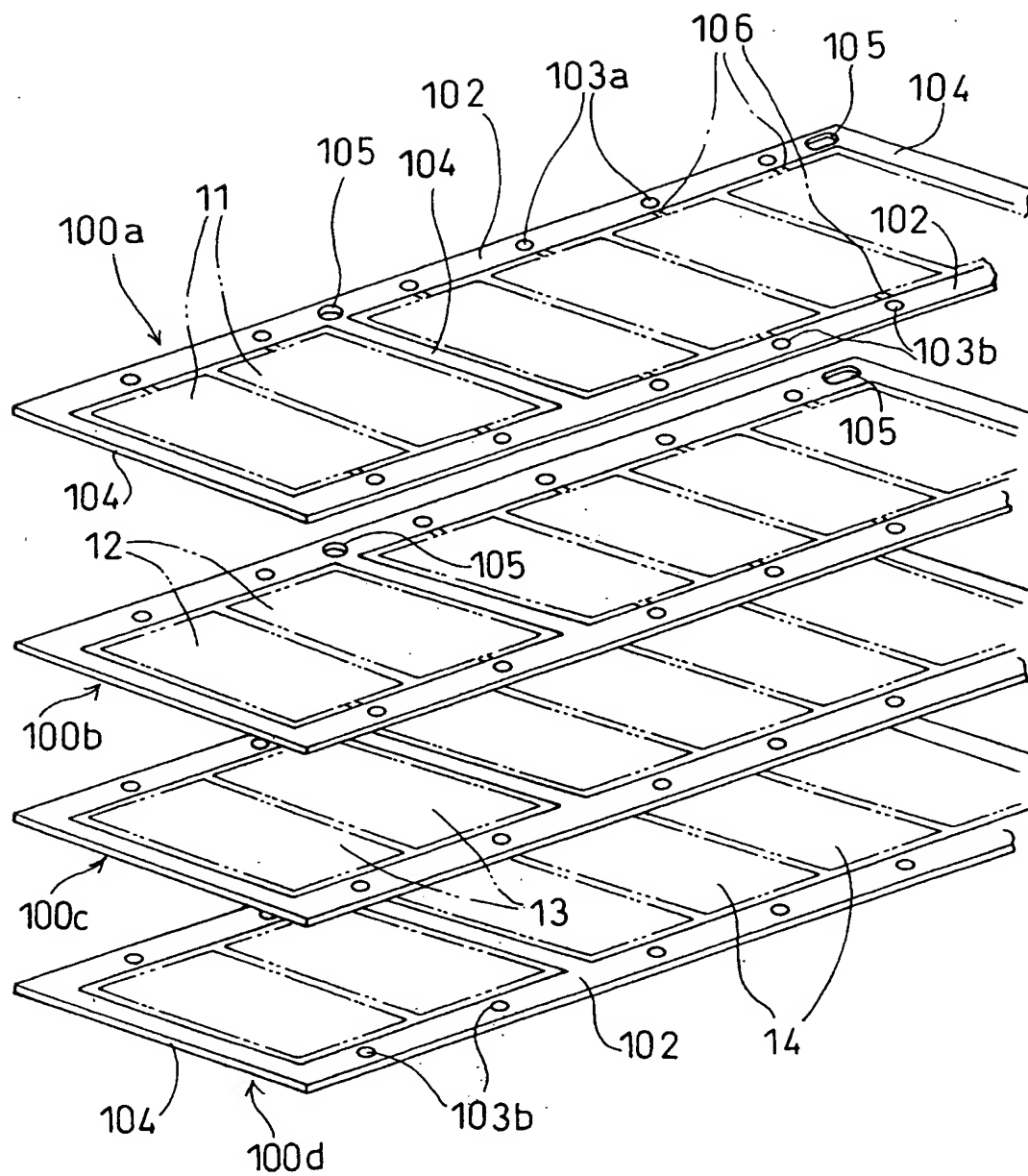
【図 6】



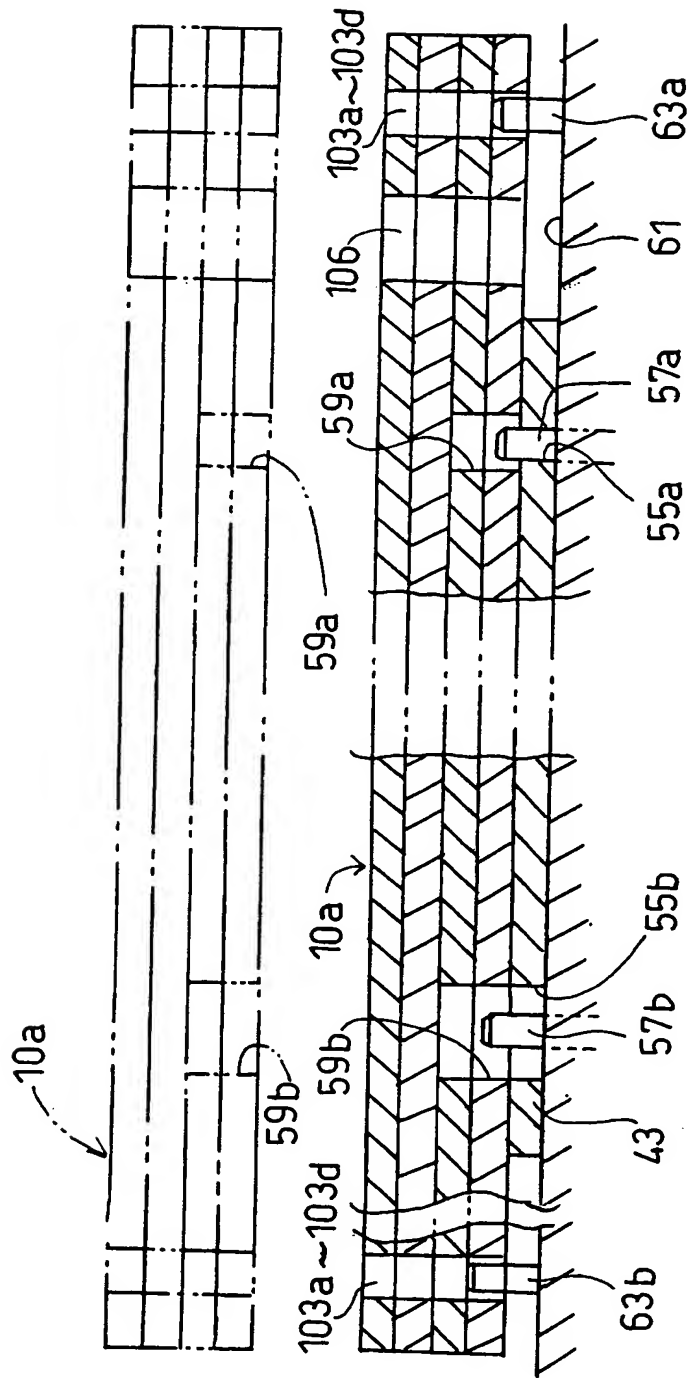
【図 7】



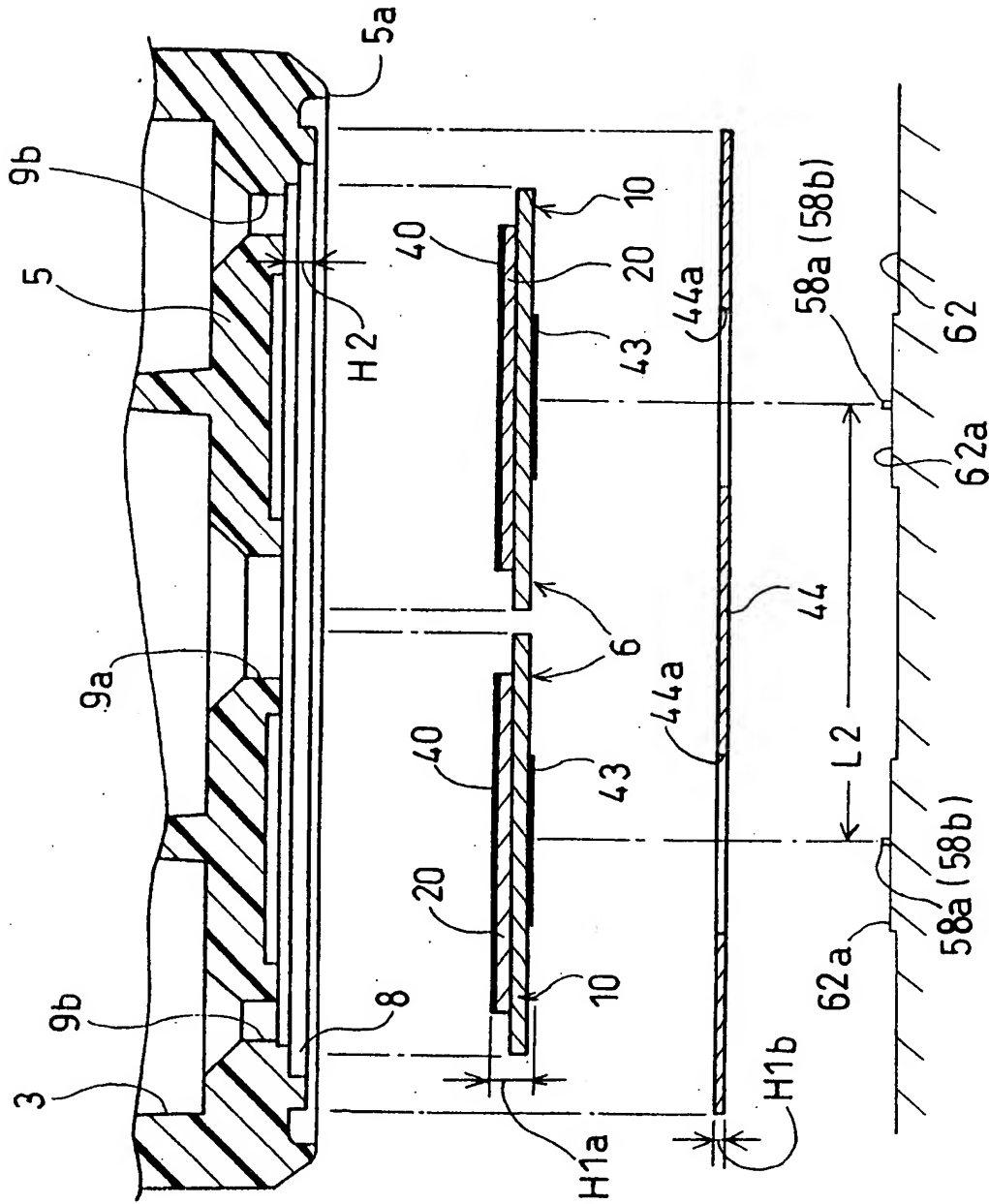
【図 8】



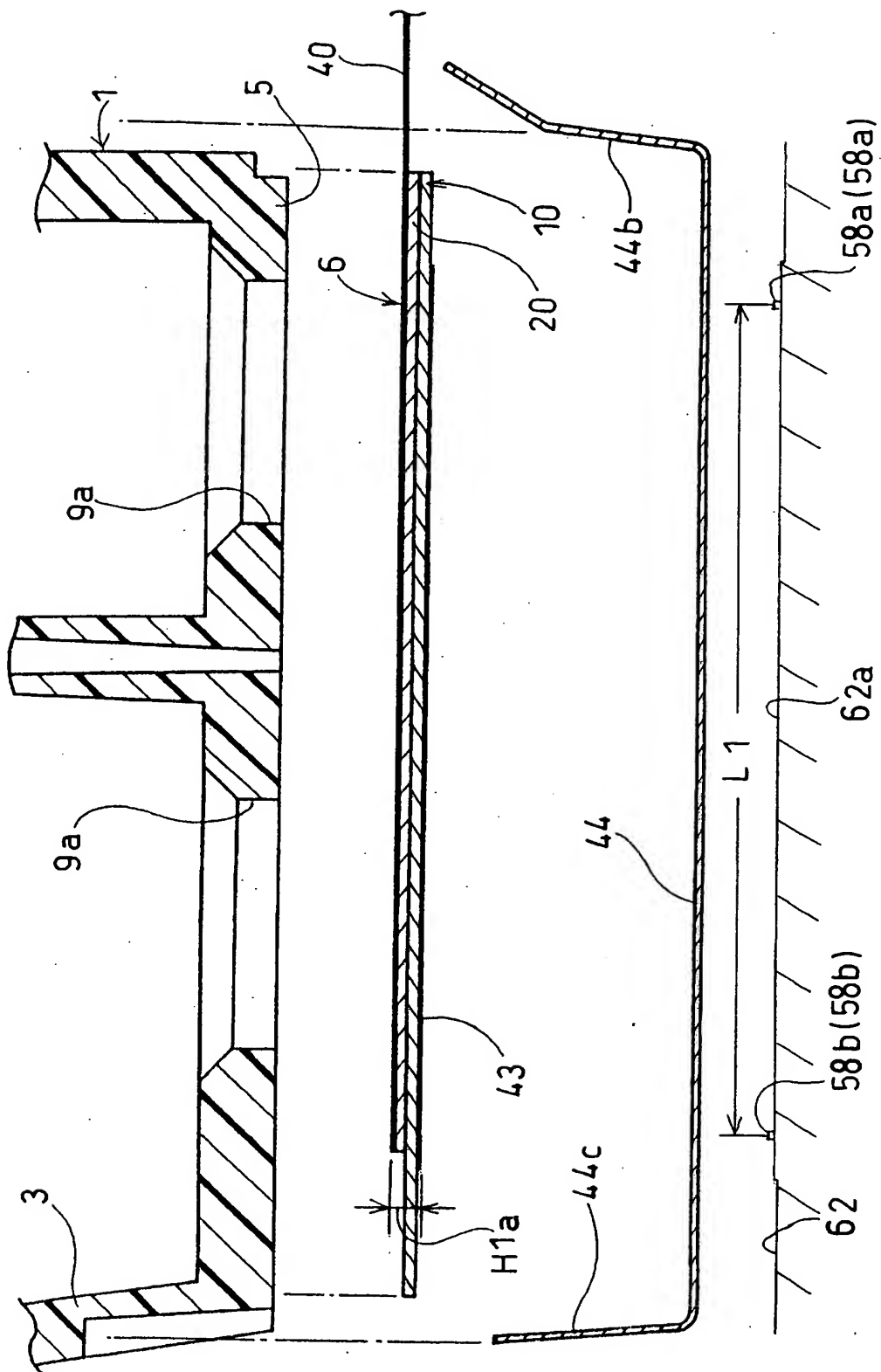
【図 9】



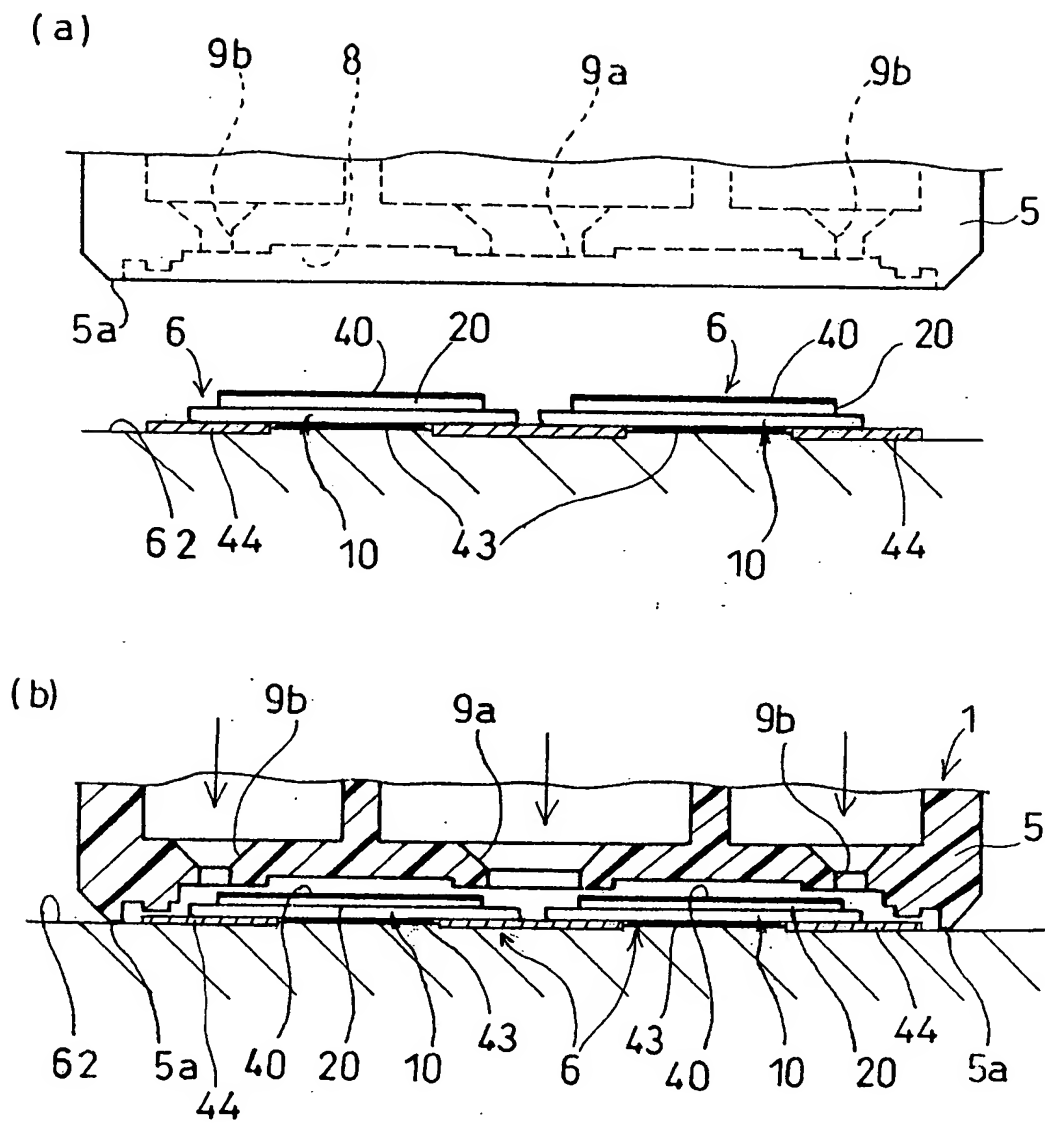
【図 11】



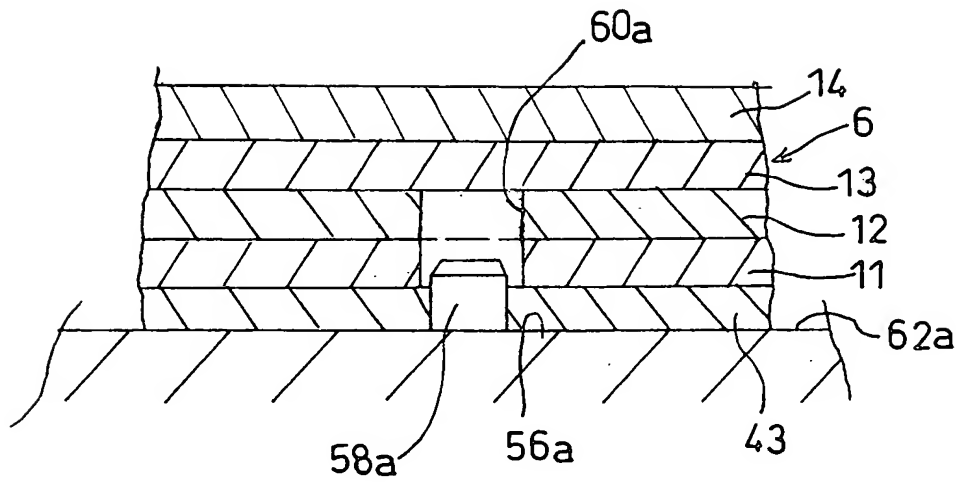
【図 12】



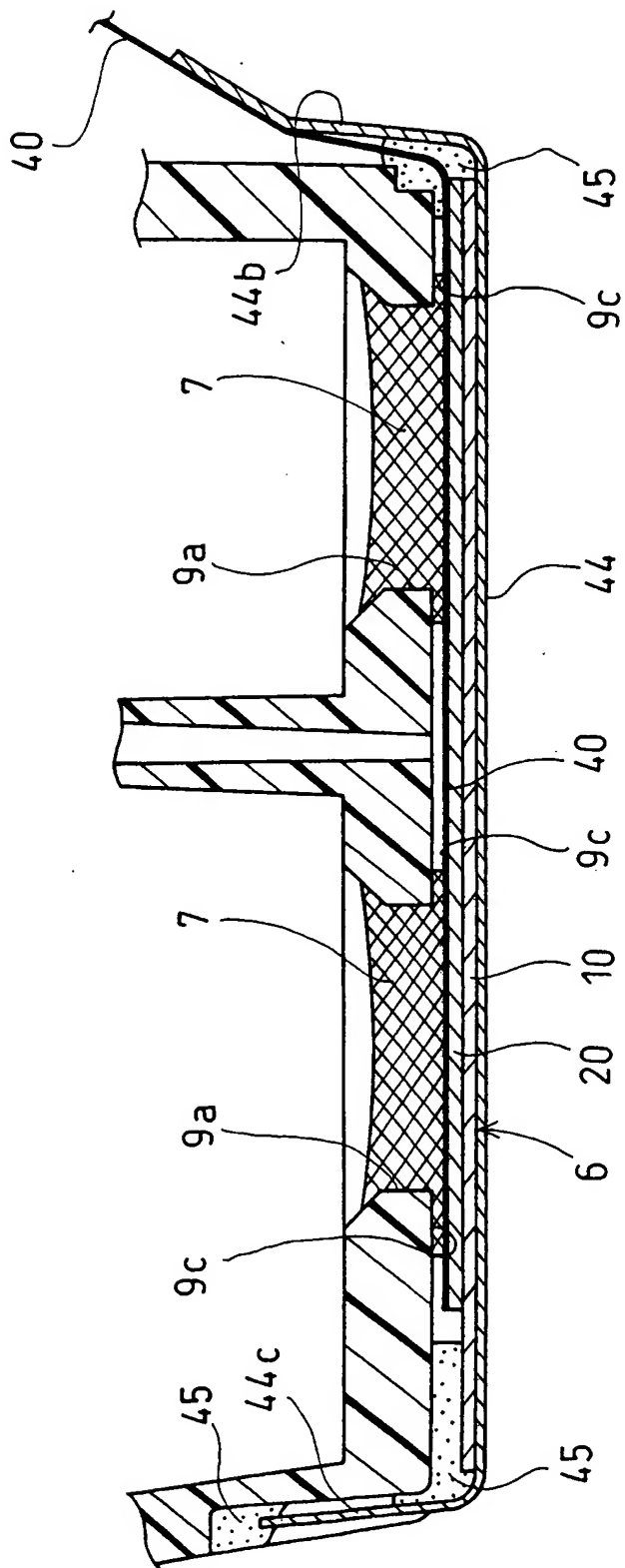
【図 13】



【図 14】



【図 16】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 流路ユニット 10 a とノズルプレート 4 3 の接合作業と、複数のヘッドユニットと本体フレームとの固定作業を別々に精度良く実行する。

【解決手段】 ノズルプレート 4 3 にはそのノズル 5 4 列の前後部位に一对の第 1 の位置決め孔 5 5 a, 5 5 b を穿設し、さらにその近傍に一对の第 2 の位置決め孔 5 6 a, 5 6 b を穿設する。インク流路を備えて複数枚のプレート 1 1 ~ 1 4 からなる流路ユニット 1 0 a の下面にノズルプレート 4 3 を接着するときには治具の第 1 位置決めピンを第 1 の位置決め孔 5 5 a, 5 5 b に嵌め入れて位置固定してから流路ユニット 1 0 a を接着してキャビティユニット 1 0 を作成する。キャビティユニット 1 0 の上面にアクチュエータを固定した複数のヘッドユニットを本体ケースに平行状に固定する際には、第 2 位置決め孔 5 6 a, 5 6 b に治具の位置決めピンを嵌めてから接着剤にて固定する。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 4 2 4 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 6 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号

氏 名

ブラザー工業株式会社